ランサムウェア攻撃のアクター特定をすべきこれだけの理由

一般社団法人JPCERTコーディネーションセンター
政策担当部長　兼　早期警戒グループマネージャ
脅威アナリスト
佐々木　勇人

前提：（パブリック）アトリビューションの「粒度」

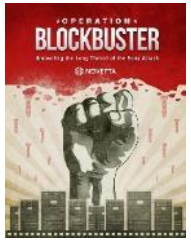
- 「粒度」の異なる様々なアトリビューションと公表が行われている
- “ソフト”なアトリビューション：バーチャネルな「攻撃グループ」の分類←セキュリティアナリストが行っているもの
- ”ハード“なアトリビューション：実行犯／背景主体の特定←行政機関等で行っているもの

背後関係（所属組織、政府）まで特定しているもの

実行犯（人物）特定まで至っているもの

「攻撃グループ」特定（＋関係のある国／地域）

Sandworm
・ロシアのAPTグループと推測・特定されている
・2020/10にGRU要員の刑事訴追を公表



Lazarus
・北朝鮮のAPTグループと推測・特定されている
・2018/9,2021/2に関係者の刑事訴追を公表

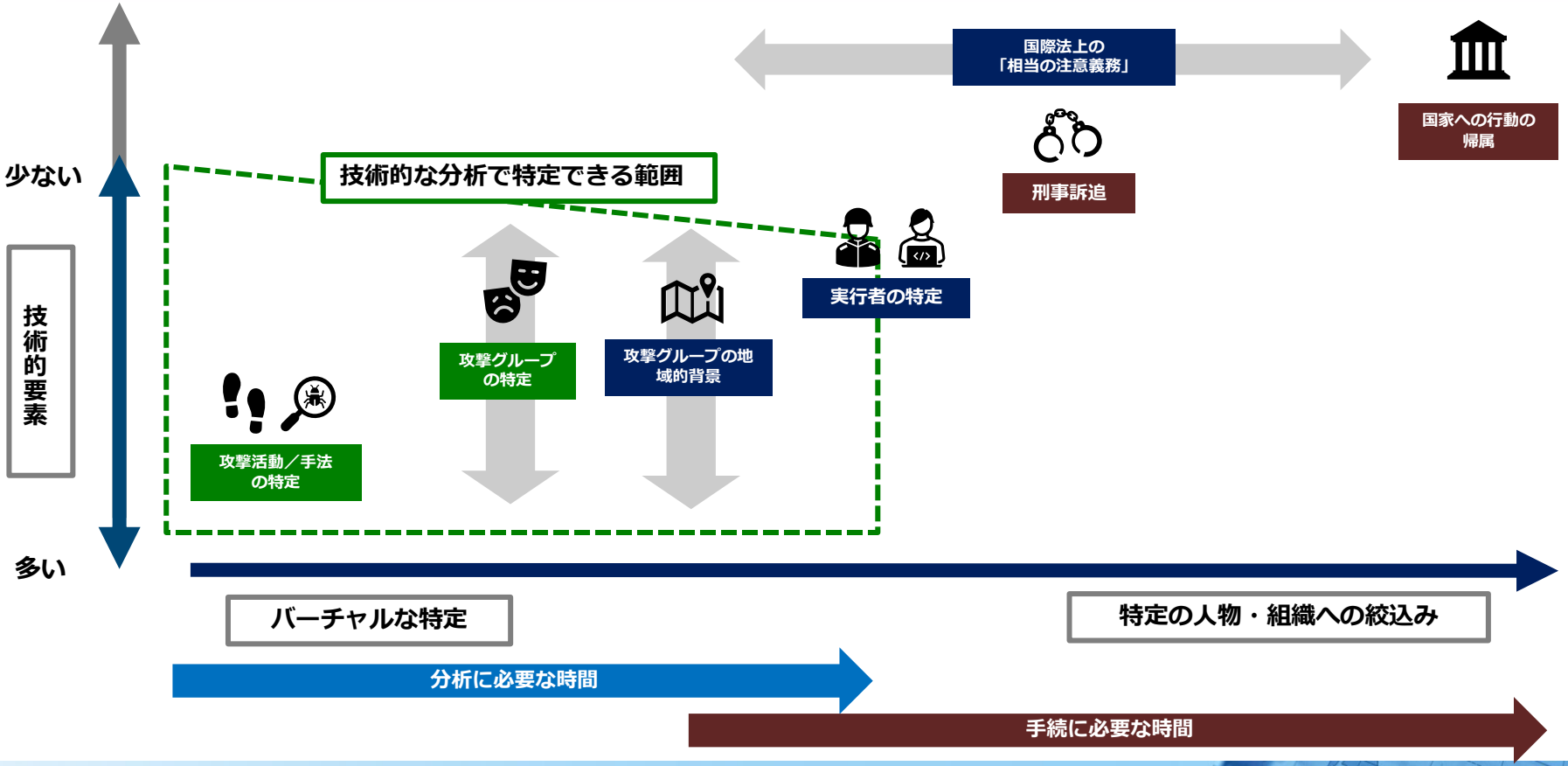
APT1
・中国のAPTグループと推測・特定されている
・2013/1にマンディアント社が実行者まで特定
・2014/5 に米司法省が刑事訴追を公表

Kimsuky
・北朝鮮のAPTグループと推測されている
・標的が主に韓国
・これまでに実行犯個人の特定や、背後関係（どの組織に所属しているか）は明らかになっていない

SideCopy
・パキスタンのAPTグループと推測されている
・標的がインド、アフガニスタンの組織
・「パキスタン」を明示するセキュリティベンダもいれば、明示しないベンダも

© 2023 JPCERT/CC

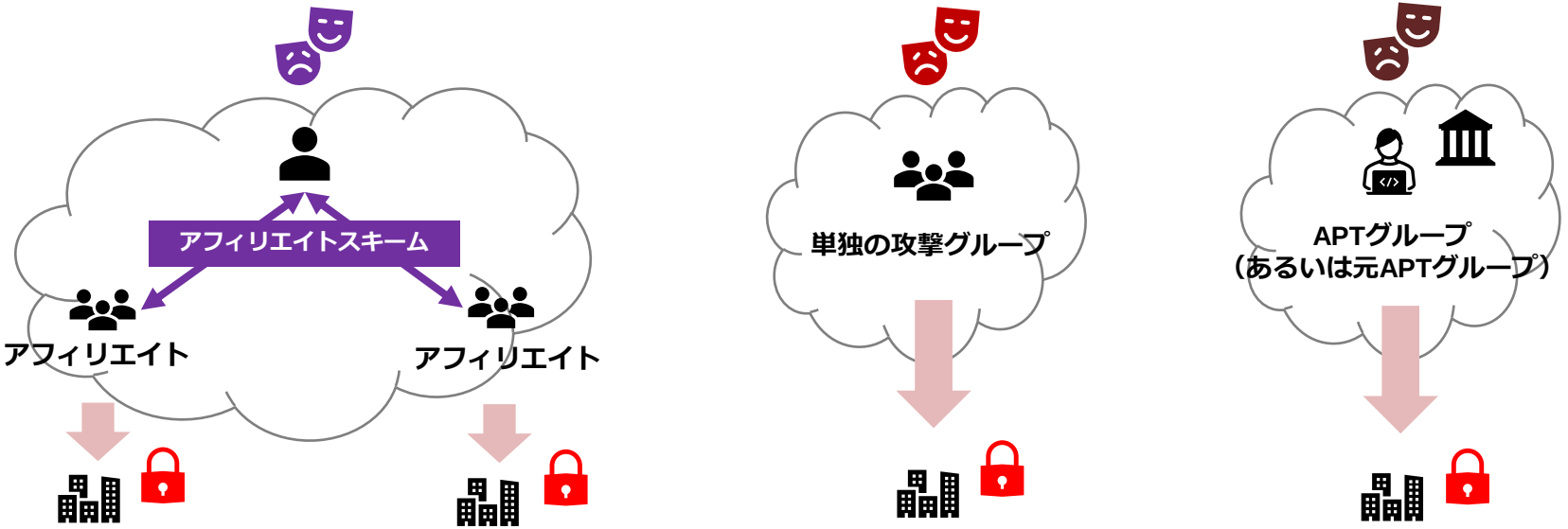
前提：アトリビューションの全体像



© 2023 JPCERT/CC

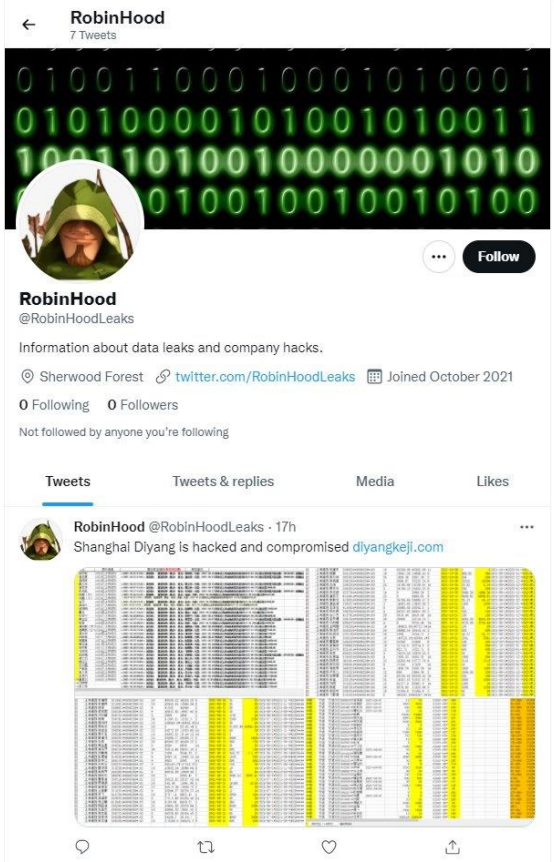
そのアクター、本当にランサムギャング？

- RaaS／アフィリエイトスキームやロシア／東欧系の犯罪者の関与が注目されているが、実際には正体不明な単独の攻撃グループやAPTグループ（あるいは過去にAPTキャンペーンを行っていたグループ）によるランサムウェア攻撃も多数発生している
- ビルダーのリークなどにより、必ずしも”有名どころ“のランサムウェアが用いられたからといってRaaS傘下のアクターでないケースもある
- 他方で、ランサムウェア攻撃のインシデント対応では復旧が優先され、原因特定やランサムウェア／攻撃者の特定まで分析がなされないケースが多い。
- また、ファーストレスポンダーのインシデント経験不足、ランサムウェア攻撃対応の知見不足もあり、正確な分析がなされない傾向にある



© 2023 JPCERT/CC

対応事例①：Robinhood Leaks



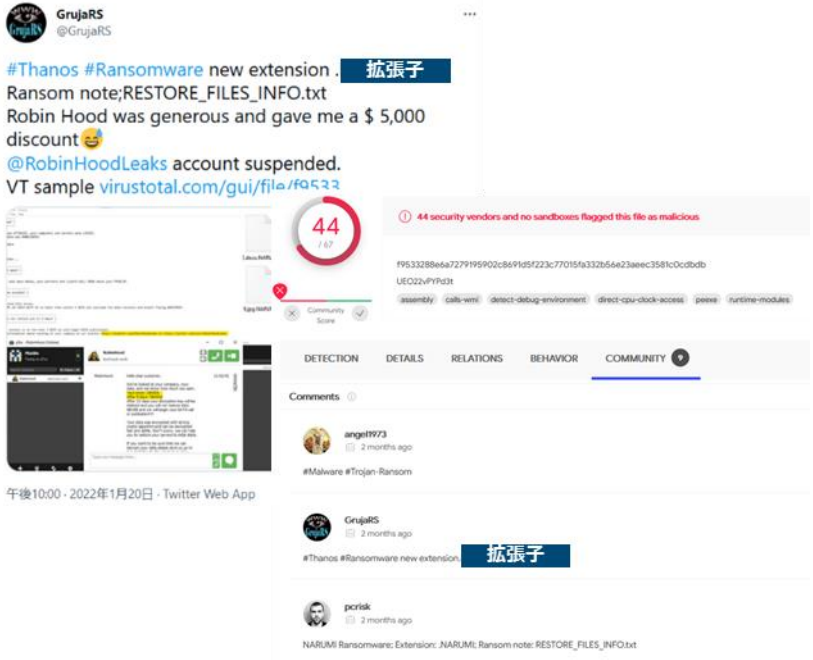
- 遅くとも2021年10月から活動
- Raasなのか、単独の攻撃グループなのか不明であったが、この前後で、同一攻撃グループによるとみられる、別のランサムウェア（ブランド）を用いた攻撃事案を確認。同一グループが偽の”リブランド“をしているのではないかと考えられた

- 過去には欧州の損保会社、アフリカのマーケティング会社、中国の製造業等、アメリカのソフトウェア企業等を幅広く狙う
- Thanosランサムの亜種を使用（Thanosビルダーを使用している可能性）
- 暗号化後の拡張子は、被害組織名の略称と思われる（被害毎に異なる拡張子を使う）
- Twitterアカウントは2022年1月に凍結。その後はGettrアカウントを使用している。過去には他のSNSを用いていたことも。Toxでのチャットへ誘導するケースもある
- 過去には窃取したデータ（の一部）をSNS上にリークしていたが、その後行わなくなった
- SSL-VPN製品の脆弱性（あるいは過去に漏えいした認証情報）の悪用により侵入すると思われる

© 2023 JPCERT/CC

検体の特徴からの特定

- 同じ特徴を持つ複数の検体がVT上に存在していた
- 「暗号化後の拡張子＝標的組織の略称」という特徴から、標的となった組織／地域を推測



https://twitter.com/GrujaRS/status/1484148716479172608

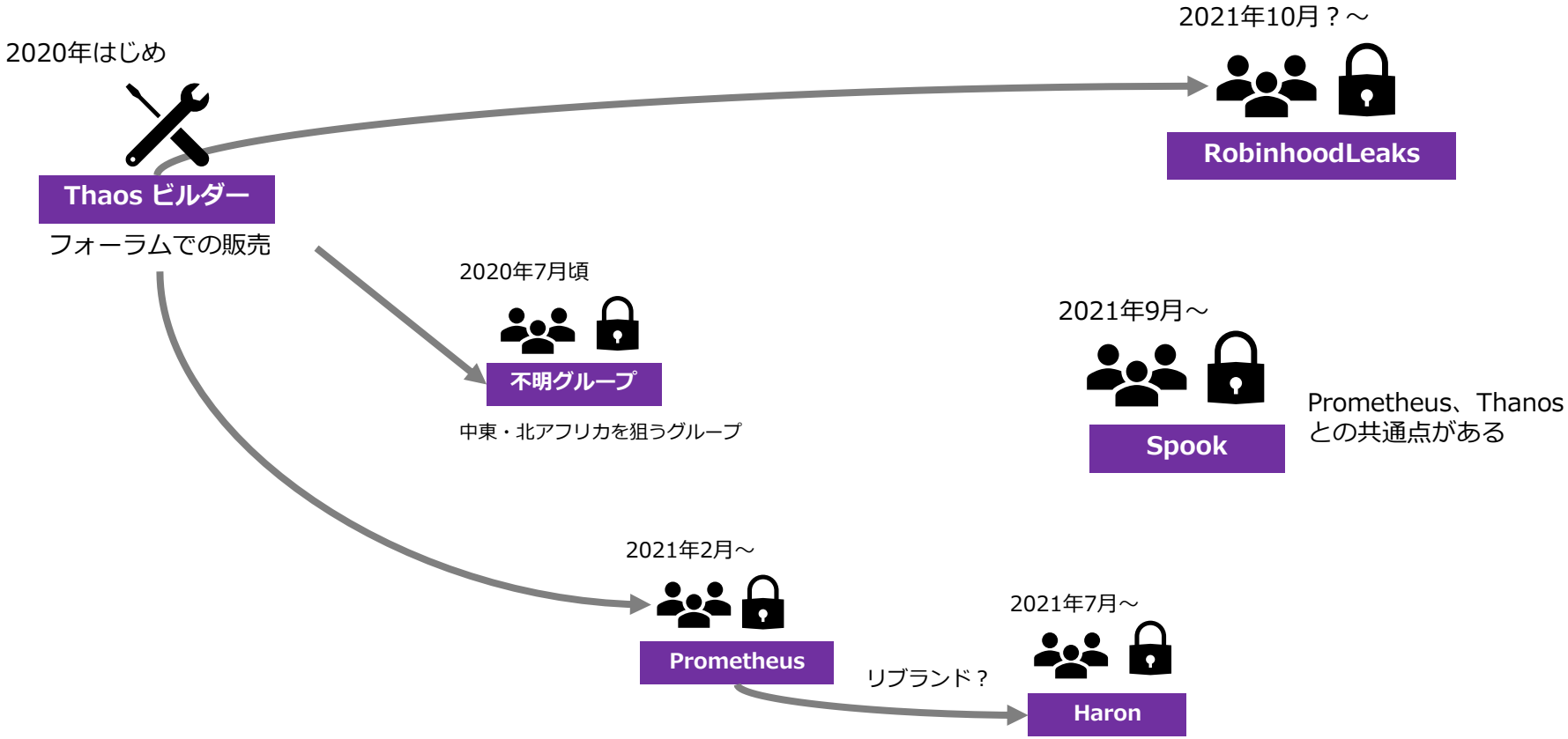
Modification events

PID	Process	Operation	Key	Name	Value
744	UEO22vPYPd3t.exe	write	HKEY_CURRENT_USER\Software\KEYID\myKeyID	ID1	
	Qd40YXw8kcYgXQd8uyg7S1D2xyVN7jog+er3R0ijR9ZLDO16fPboz56yxZK+88CjaUuM7N4245+cH/g20pU8HQi+7deLM/FEdaUG7uYHFeT2ZlzvdmMBqsJp1FGQUkAz6ZZRF/wIG3j8IkPUCmJv /HUYu4mbOZku9wO73vEkr3GzoVyg34XFxEIEPfSmJs8YaTC8mnh+6eO4aASXg6wnu5TEYrv9XfYHgi+ndwLsVGHjyr29GuDDddohsEzCGpzBsvPTNfKLH2kptueqnfX7griBDol8kFQHDuBxf49fhvIz Yyusmv99SY6w63serD3iKUe6Rd2I0CLxGxTdmKMRoli/CtqBoVFy6WZjrb3TnkckKQjvY0QkbwwTNGu+iyJS6t1uGYeA1Xj2qqcbiWUFIF4AnLmo0u /8W1KGUlXSIlgUB7SUXJhWmKNnYAhxEojNHiLbYuQH0K5K0UgmU64k757IITC2sr28BwJaDQ1SIe6S1OeSiXZzkEu9xeAWLZQ3COqZNvFdvU5YNRg1sE /HUCgjDvm5Brd9pRPtz9MgKuFUGqToyP8f1IgtvrG36IUqKNjjpPxPBy6c7g6ep+rRM97IeKfm9c25Epm01D7qmBAkZ3rkhav8yB9Og5fDfZR6+OJFCF2kLVxUj /TmnrMuwABN7XlKlcxbBkXApWEMbZ0rWM=		
744	UEO22vPYPd3t.exe	write	HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon	LegalNoticeCaption	YOUR COMPANY IS HACKED AND COMPROMISED
744	UEO22vPYPd3t.exe	write	HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon	LegalNoticeText	
	Your network was ATTACKED, your computers and servers were LOCKED, Your private data was DOWNLOADED: - Contracts - Customers data - Finance - HR - Databases - And more other... If you do not contact us in the next 3 DAYS we will begin DATA publication. We will post information about hacking of your company on our twitter https://twitter.com/RobinHoodLeaks or https://parler.com/user/RobinHoodLeaks You can find full details in the file RESTORE_FILES_INFO				
744	UEO22vPYPd3t.exe	write	HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies \System	legalnoticecaption	YOUR COMPANY IS HACKED AND COMPROMISED
744	UEO22vPYPd3t.exe	write	HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies \System	legalnoticetext	
	Your network was ATTACKED, your computers and servers were LOCKED, Your private data was DOWNLOADED: - Contracts - Customers data - Finance - HR - Databases - And more other... If you do not contact us in the next 3 DAYS we will begin DATA publication. We will post information about hacking of your company on our twitter https://twitter.com/RobinHoodLeaks or https://parler.com/user/RobinHoodLeaks You can find full details in the file RESTORE_FILES_INFO				
744	UEO22vPYPd3t.exe	write	HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\ControlSet001\Control\FileSystem	LongPathsEnabled	1
744	UEO22vPYPd3t.exe	write	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Internet Settings\ZoneMap	ProxyBypass	1
744	UEO22vPYPd3t.exe	write	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Internet Settings\ZoneMap	IntranetName	1
744	UEO22vPYPd3t.exe	write	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Internet Settings\ZoneMap	UNCAsIntranet	1
744	UEO22vPYPd3t.exe	write	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Internet Settings\ZoneMap	AutoDetect	0

https://any.run/report/f9533288e6a7279195902c8691d5f223c77015fa332b56e23aeec3581c0cdbdb/ba082576-c0a4-4f18-9966-4b5e6da6108f

© 2023 JPCERT/CC

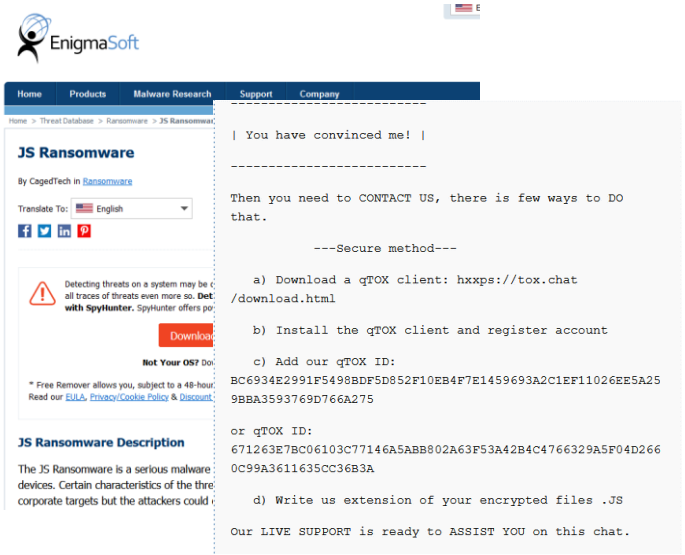
Thanosビルダーを使用するランサムアクター

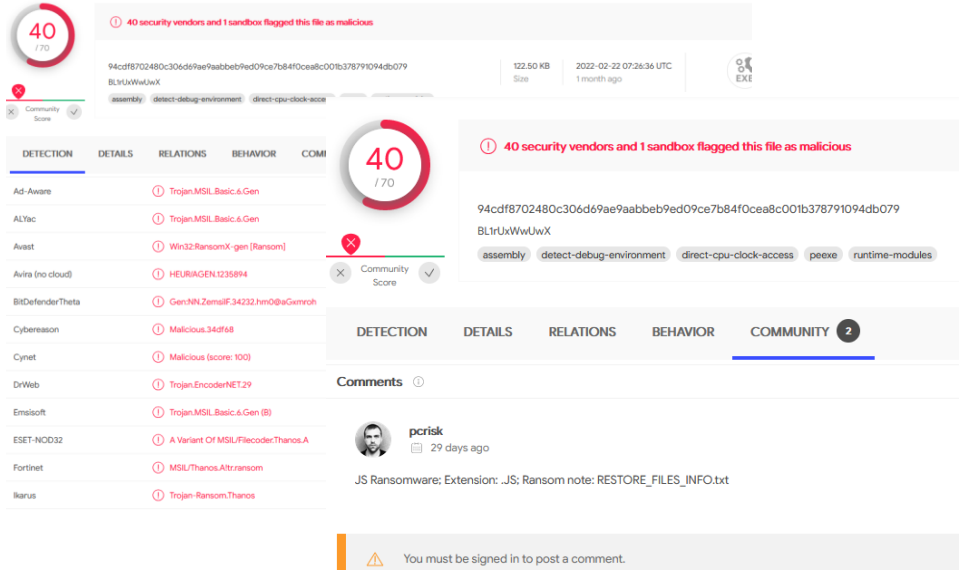


© 2023 JPCERT/CC

交渉手段／使用メディアからの特定

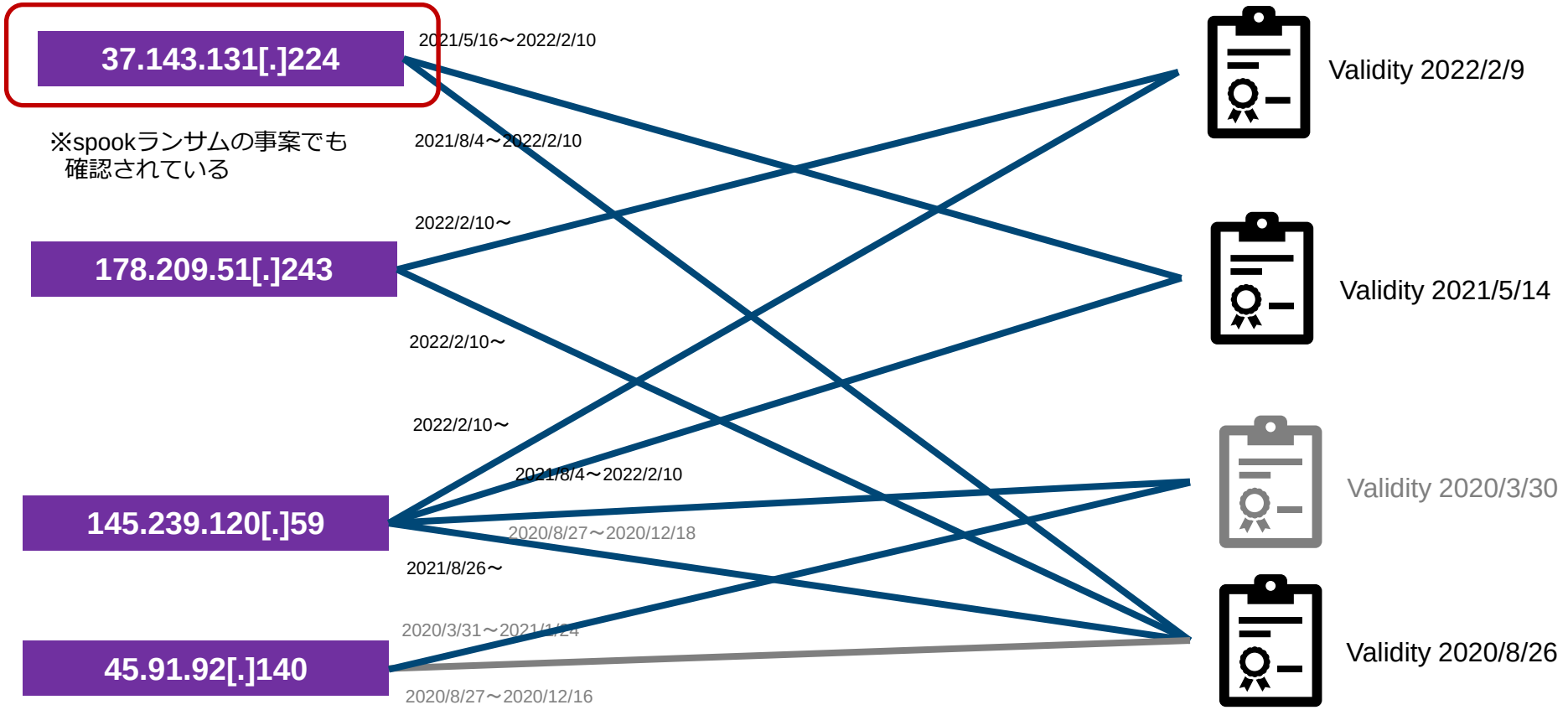
- 端末側のランサムノートに記載された2つのTox ID
  BC6934E2991～
  671263E7BC0～
- 同じTox ID記載のランサムノートが表示される検体について、一部ベンダが「JS Ransomware」と区分しているが、RobinhoodLeaksが用いるThanos亜種と思われる





© 2023 JPCERT/CC

攻撃インフラからの特定



© 2023 JPCERT/CC

被害事案間の共通点

	Spookランサム事案	事案①	同事案②	同事案③
SSL-VPN製品	Fortigate ・2020/11 Fortifuckリストに該当はなし ・OSのバージョンは脆弱なまま	Sonicwall ・脆弱性のあるバージョンを使用 ・2021年にJPCERTからDC経由で通知	Sonicwall ・脆弱性のあるバージョンを使用 ・2021年にJPCERTからISP経由で通知	Fortigate ・2020/11 Fortifuckリストに該当あり ほか疑義のあるインフラが複数
SSL-VPNへの不正アクセス	同一IPアドレスから			
拡張子	.spook	組織名の略称等を示す文字列		
ランサムノート（端末側）への連絡先記載		ToxのID	（未確認）	（未確認）
ランサムノート（サーバ側）への連絡先記載		（なし）	Twitterカウアント Gettrアカウント	Twitterカウアント Gettrアカウント

© 2023 JPCERT/CC

対応事例②：HUI loaderを用いる攻撃グループ

JPCERT/CC Eyes「HUI Loaderの分析」
https://blogs.jpcert.or.jp/ja/2022/05/HUILoader.html

- 侵入型ランサムウェア攻撃のインシデント対応でHUI Loaderを確認
- HUI Loaderはもともと、さまざまな標的型サイバー攻撃グループが使用してきたもの

  APT10（2015年～）

  Blue Termite（2015年～）

  A41APT（2020年～）

  DEV-0401（2021年～）

```
push    0               ; lpName
push    0               ; dwMaximumSizeLow
push    0               ; dwMaximumSizeHigh
push    4               ; flProtect
mov     esi, eax
push    0               ; lpFileMappingAttributes
push    esi             ; hFile
call    ds:CreateFileMappingW
mov     edi, eax
test    edi, edi
jnz     short loc_10002464
push    eax             ; Code
call    _exit

                        ; CODE XREF: StartAddress+10C↑j
lea     edx, [ebp+Buffer]
push    offset aHuihwasdihweiu ; "HUIHWASDIHWEIUDHDSFSFEFWEFEWFDSGEFERWGW"...
push    edx             ; Buffer
call    _swprintf
add     esp, 8
push    0               ; lpFileSizeHigh
push    esi             ; hFile
call    ds:GetFileSize
push    esi             ; hObject
mov     nSize, eax
call    ds:CloseHandle
push    0               ; dwNumberOfBytesToMap
push    0               ; dwFileOffsetLow
push    0               ; dwFileOffsetHigh
push    4               ; dwDesiredAccess
push    edi             ; hFileMappingObject
call    ds:MapViewOfFile
```


© 2023 JPCERT/CC

HUIローダーの特徴

- 2015年頃から、主に標的型サイバー攻撃での使用が確認されていたローダー
- 特徴的な文字列が検体内に内包されている

```
Tuesday
Monday
Sunday
(null)
USER32.DLL
((((( H
h(((( H
H
CONOUT$
HUIHWASDIHWEIUDHDSFSFEFWEFEWFDSGEFERWGWEEFWFWEWD
tna.conf
```

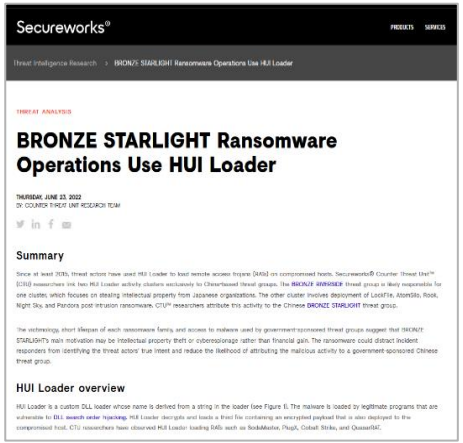
https://jsac.jpcert.or.jp/archive/2022/pdf/JSAC2022_9_yanagishita-tamada-nakatsuru-ishimaru_jp.pdf

© 2023 JPCERT/CC

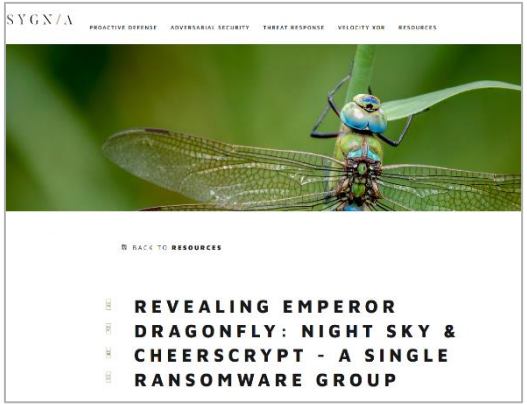
DEV-0401

- 2021年以降に確認された「Lockfile」「AtomSilo」「Rook」「NightSky」「Pandora」の各ランサムウェアを用いた攻撃はすべて同一の攻撃グループ（「DEV-0401」（Microsoft社呼称名））によるものではないかと推測した。Microsoft社、SecureWorks社なども同様の指摘
- Microsoft社によれば、4月以降、Lockbit2.0をランサムウェアペイロードとして用いるようになっているとの指摘。Sygnia社はCheercryptもDEV-0401の（偽装）“リブランド”によるものであると指摘。Secureworks社はAPT10との関連性を指摘。
- SSL-VPN経由で侵害せず、ProxyShell、Confluence脆弱性（CVE-2021-26084）、VMwareHorizonのLog4j脆弱性、ManageEngine ADSelfService Plusの脆弱性（CVE-2021-40539)などを初期侵入に悪用
- JPCERT/CCで確認した事案でもSSL-VPN経由のものは確認されず

出典：Microsoft　https://www.Microsoft.com/en-us/security/blog/2022/05/09/ransomware-as-a-service-understanding-the-cybercrime-gig-economy-and-how-to-protect-yourself/



出典：Secureworks
https://www.secureworks.com/research/bronze-starlight-ransomware-operations-use-hui-loader



出典：SYGNIA
https://blog.sygnia.co/revealing-emperor-dragonfly-a-chinese-ransomware-group

© 2023 JPCERT/CC

HUI Loaderを用いるDEV-0401の追跡

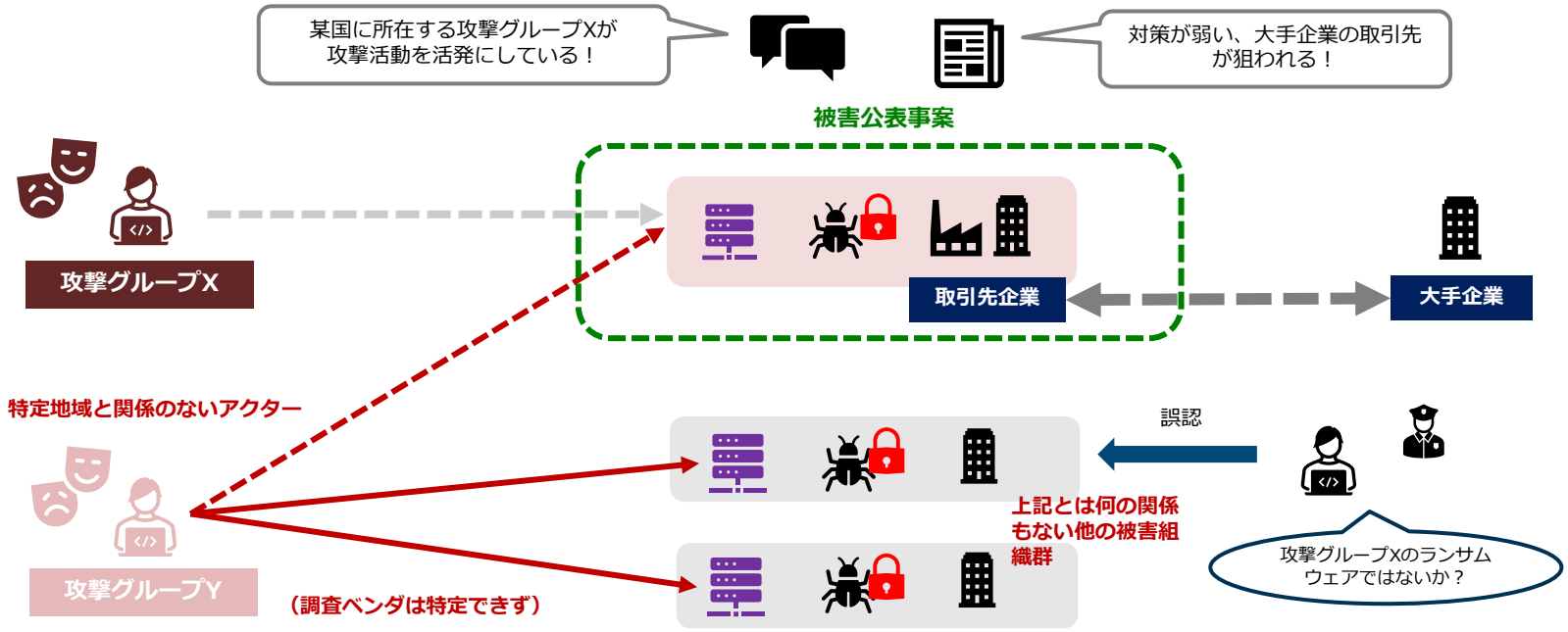
- Lockile、Atom Silo、Rookは、2021年9月にソースコードがリークしたBabukに類似
- NightSkyはRookに類似し、パッカーも同じ
- PandoraはRookとコードが重複しており、かつ、Nightskyとパッカーが同じ
- 各ランサム事案間のTTPも類似

使用したランサムウェア	LockFile	AtomSilo	Rook	Nightsky	Pandora	SecureWorks対応事案
活動時期	2021年8月～	2021年9月～	2021年11月～	2021年12月～	2022年2月～	2022年2月
初期侵入	Proxyshell脆弱性	Confluence脆弱性（CVE-2021-26084）	ManageEngine ADSelfService Plusの脆弱性（CVE-2021-40539)が悪用された可能性	VMWare Horizon Log4j脆弱性		ManageEngine ADSelfService Plusの脆弱性（CVE-2021-40539)
DLLサイドローディング	正規ファイルはKuGou Active Desktopを利用	正規ファイルはKuGou Active Desktopを利用		正規ファイルはマカフィー製品を利用	正規ファイルはマカフィー製品を利用	
HUI Loader	○	○	○	○	○	○
ランサム検体	類似		類似	類似		
C2インフラ		NightSly事案と類似		Atomsilo事案と類似		

© 2023 JPCERT/CC

アクター特定が不十分なことで対応をしくじるケース①

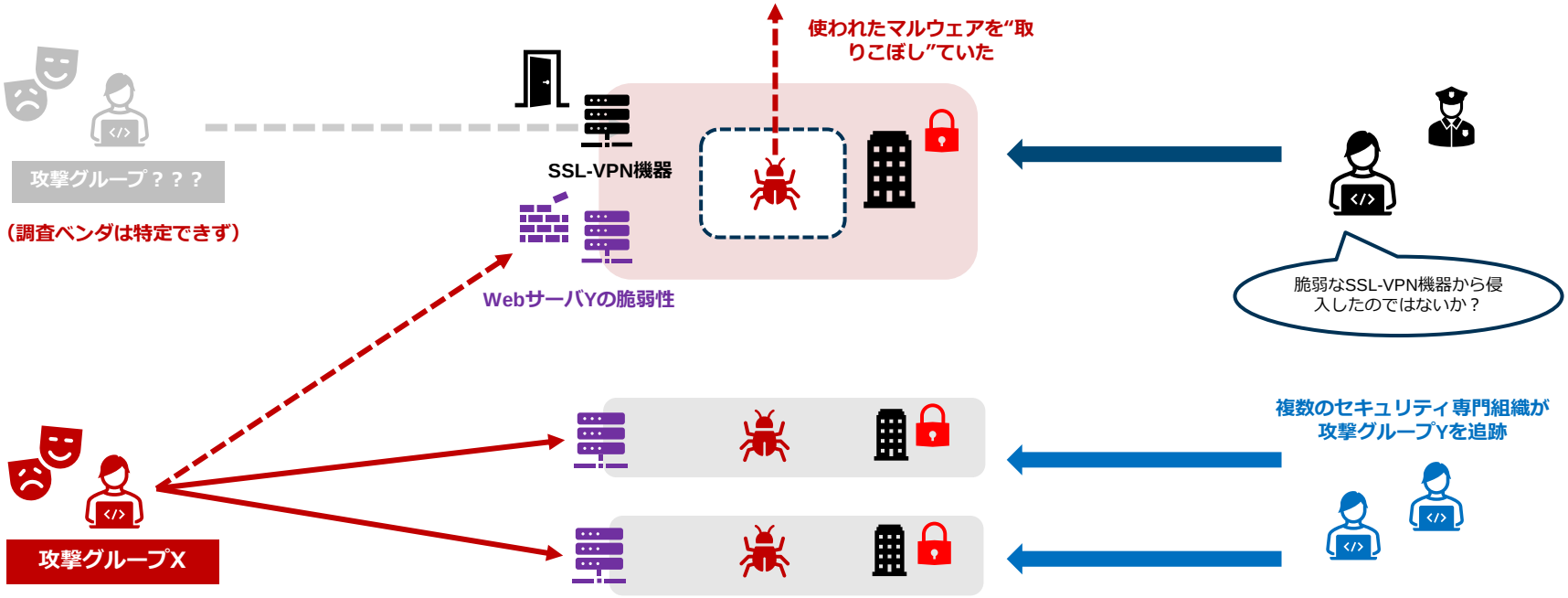
- 国際情勢が緊迫度合いを増す中で、攻撃／攻撃の実行者を特定地域に紐づけたり、攻撃の動機／なぜ狙われたのかについて、国際情勢や“サプライチェーン”上の関係性に結び付ける憶測が飛び交う
- 実際は特定地域／サプライチェーンとはまったく関係のないアクターが行った、既知のランサムウェアを用いた攻撃であり、国際情勢が変化する前から活動していたものだったが、ある被害現場ではランサムウェア種別の特定まで誤認（攻撃グループX関連と紐づけてしまった）していたことが判明



© 2023 JPCERT/CC

アクター特定が不十分なことで対応をしくじるケース②

- あるマルウェア感染による通信が出ていた組織にコンタクトしたところ、1年以上前に発生したランサムウェア攻撃で使用されたマルウェアの”取りこぼし“によるものと判明
- 当時の調査ベンダは攻撃グループの特定ができておらず、この攻撃グループが当時多用していた初期侵入経路である脆弱なWebサーバの調査もしておらず、再発防止策も適切でないままだった



© 2023 JPCERT/CC

なぜ、ランサムウェアの攻撃グループ特定が必要なのか

- 初動対応を適切、速やかに、低コスト負担で行うため
  —侵入原因の特定
  —初動対応時から、用いられた攻撃手法を予想することで、不必要なNW遮断やフォレンジック等を減らせる

- 紛れ込んだAPTアクターを見逃さないため

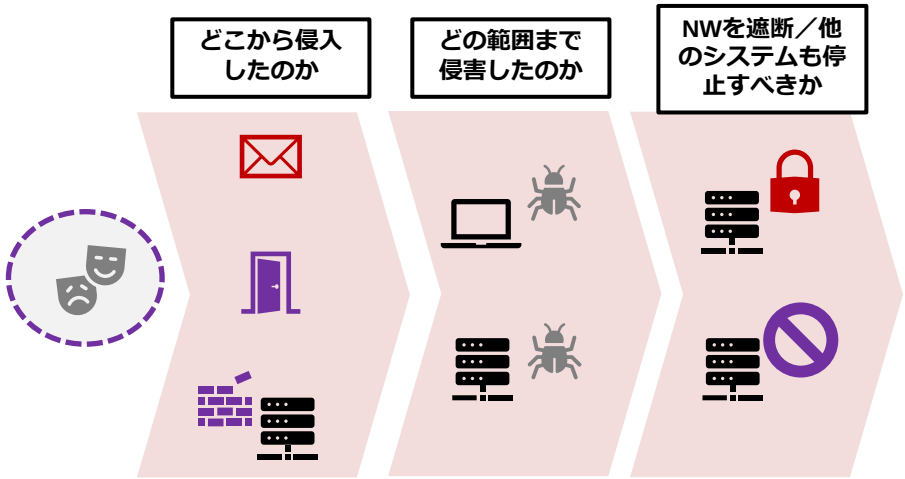
- ランサムウェアの脅威の封じ込めを目指し、アクター毎に効果的な対抗措置を選択するため

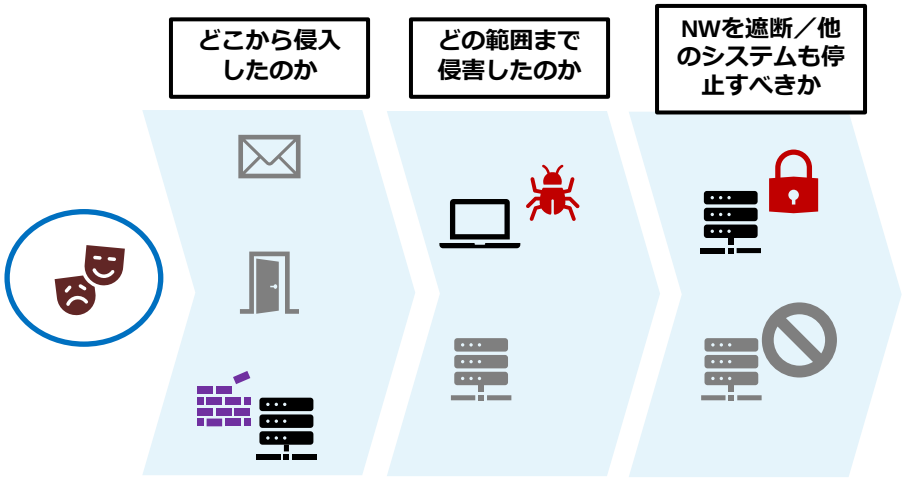
© 2023 JPCERT/CC

目的：初動対応を速やかに、効率よく行うため

- ランサム種別・アクターの特定／絞り込みを行うことで、用いられたTTPsを推測する
  - ― 侵入経路・侵害拡大経路を絞り込み、調査の優先順位を決めることができる
  - ― 不要なNW遮断やシステム停止を可能な限り減らすことができる

・・・とはいえ、実際には「全台調査を」「情報漏えい有無の調査を」と求められる

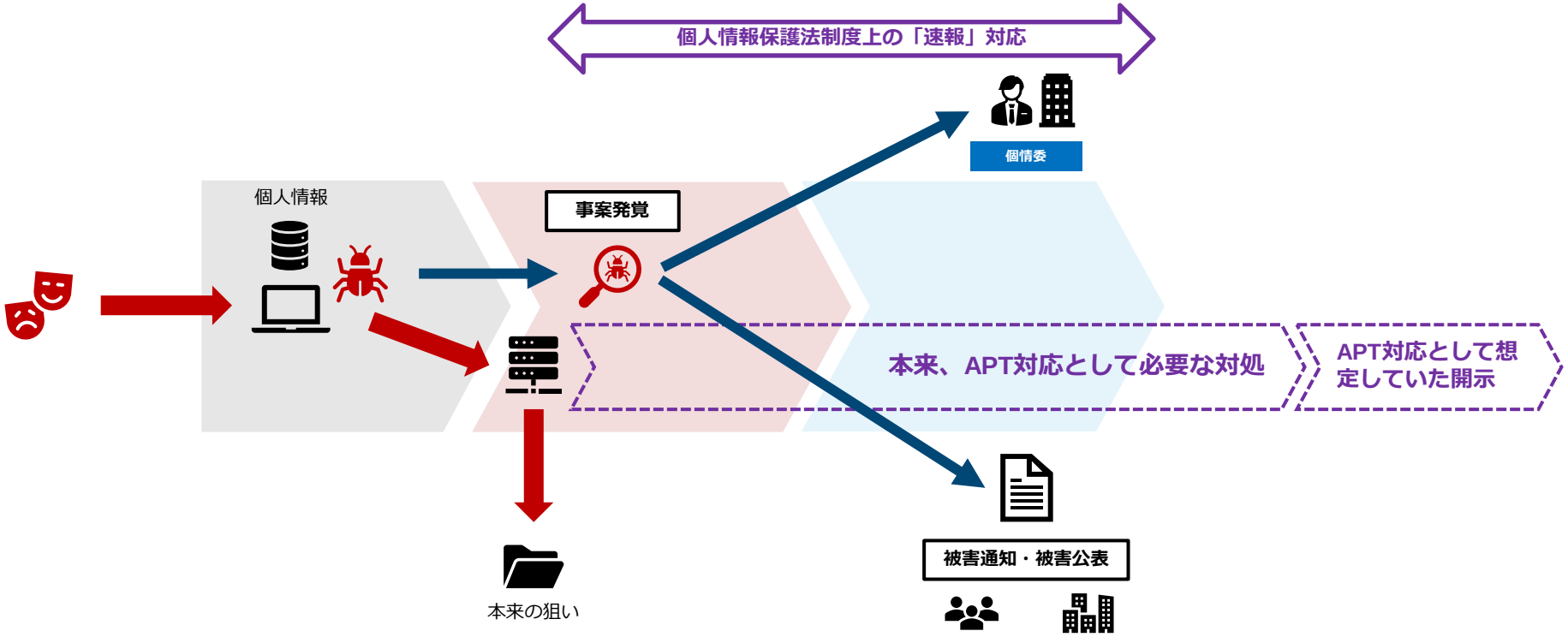




© 2023 JPCERT/CC

なぜ個人情報漏えい有無の調査が優先されてしまうのか

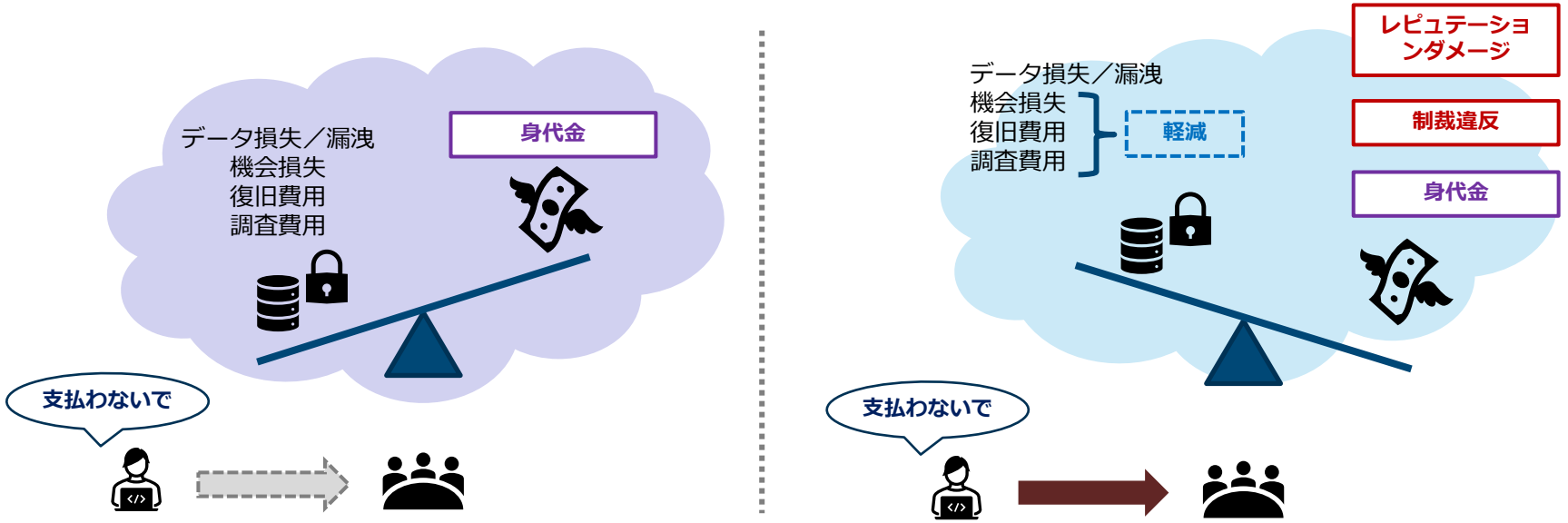
- 個人情報保護法制度上の「速報」対応や被害個別通知対応に追われ、本来の事案対応リソースを消耗してしまっている



© 2023 JPCERT/CC

目的：身代金を支払わない合理的な判断のため

- 米主題のカウンターランサムウェア・イニシアティブ会合での声明など、各国において身代金支払いを制限する傾向
- アクターによっては、身代金支払い行為が制裁違反行為等に問われる恐れ
- とはいえ、「身代金は支払わないでください」だけでは判断できない
- 効率的な初動対応により、追加で発生してしまう”被害”を可能な限り低減する



© 2023 JPCERT/CC

目的：APTアクターの追跡・対抗のため

- 多くのLockbit2.0感染被害の中にAPT事案等が紛れており、これを見逃しているのではないか？

Lazarusのサブグループのケース

Cybersecurity Advisory TLP:CLEAR

#StopRansomware: Ransomware Attacks on Critical Infrastructure Fund DPRK Malicious Cyber Activities

Summary

Note: This Cybersecurity Advisory (CSA) is part of an ongoing #StopRansomware effort to publish advisories for network defenders that detail various ransomware variants and various ransomware threat actors. These #StopRansomware advisories detail historically and recently observed tactics, techniques, and procedures (TTPs) and indicators of compromise (IOCs) to help organizations protect against ransomware. Visit stopransomware.gov to see all #StopRansomware advisories and to learn about other ransomware threats and no-cost resources.

The United States National Security Agency (NSA), the U.S. Federal Bureau of Investigation (FBI), the U.S. Cybersecurity and Infrastructure Security Agency (CISA), the U.S. Department of Health and Human Services (HHS), the Republic of Korea (ROK) National Intelligence Service (NIS), and the ROK Defense Security Agency (DSA) (hereafter referred to as the "authoring agencies") are issuing this joint

- **Employ Various Ransomware Tools [TA0040].** Actors have used privately developed ransomware, such as Maui and H0lyGh0st [T1486]. Actors have also been observed using or possessing publically available tools for encryption, such as BitLocker, Deadbolt, ech0raix, GonnaCry, Hidden Tear, Jigsaw, LockBit 2.0, My Little Ransomware, NxRansomware, Ryuk, and YourRansom [T1486]. In some cases, DPRK actors have portrayed themselves as other ransomware groups, such as the REvil ransomware group. For IOCs associated with Maui and H0lyGh0st ransomware usage, please see Appendix B.

https://media.defense.gov/2023/Feb/09/2003159161/-1/-1/0/CSA_RANSOMWARE_ATTACKS_ON_CI_FUND_DPRK_ACTIVITIES.PDF

DEV-0401

DEV-0401: China-based lone wolf turned LockBit 2.0 affiliate

Differing from the other RaaS developers, affiliates, and access brokers profiled here, DEV-0401 appears to be an activity group involved in all stages of their attack lifecycle, from initial access to ransomware development. Despite this, they seem to take some inspiration from successful RaaS operations with the frequent rebranding of their ransomware payloads. Unique among human-operated ransomware

China-base

DEV-0401 d
existing mal
heavily utili
vulnerabiliti
Log4j 2. Du
elevated cre

Once inside
Cobalt Strik
preferences
frequently l

Like many RaaS operators, DEV-0401 maintained a leak site to post exfiltrated data and motivate victims to pay, however their frequent rebranding caused these systems to sometimes be unready for their victims, with their leak site sometimes leading to default web server landing pages when victims attempt to pay. In a notable shift—possibly related to victim payment issues—DEV-0401 started deploying LockBit 2.0 ransomware payloads in April 2022. Around June 6, 2022, it began replacing Cobalt Strike with the Sliver framework in their attacks.

Impacket tool for WMI lateral movement, they use a customized version of the *wmiexec.py* module of the tool that creates renamed output files, most likely to evade static detections. Ransomware deployment is ultimately performed from a batch file in a share and Group Policy, usually written to the NETLOGON share on a Domain Controller, which requires the attackers to have obtained highly privileged credentials like Domain Administrator to perform this action.

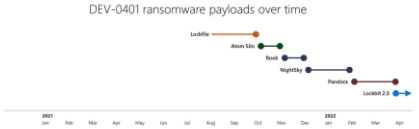


Figure 7. Ransomware payloads distributed by DEV-0401 between 2021 and April 2022

https://www.microsoft.com/en-us/security/blog/2022/05/09/ransomware-as-a-service-understanding-the-cybercrime-gig-economy-and-how-to-protect-yourself/

© 2023 JPCERT/CC

活動資金を自己調達するLazarusのサブグループ

MANDIANT

BLOG

2023 年の北朝鮮のサイバー構造と連携の評価

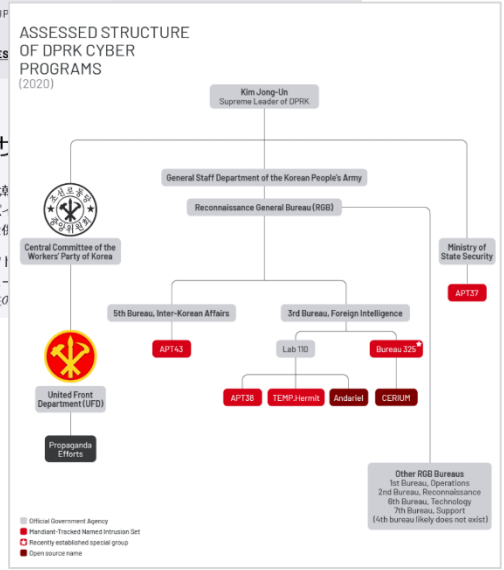
MICHAEL BARNHART, AUSTIN LARSEN, JEFF JOHNSON, TAYLOR LONG, MICHELLE CA

OCT 10, 2023 | 1 MIN READ | LAST UP

#NORTH KOREA #CYBERCRIME #ES

エグゼクティブ・サ

- 朝鮮民主主義人民共和国（北
  サイバー侵入を利用してスパ
  能力と軍事力の両方に資金を
- 最新の北朝鮮の活動は、ソフ
  観測されたり、ブロックチェ
  ているなど、適応力と複雑性の



https://www.mandiant.jp/resources/blog/north-korea-cyber-structure-alignment-2023

- APT43（Mandiant社が新たに区分・追跡）は暗号資産を狙う攻撃キャンペーンを活動資金の自己調達目的のために行っていると指摘されている
- Andariel（※Stoneflyやその他いくつかのサブグループが含まれる）はMauiランサムウェアのほか、Lockbit2.0なども使用していると指摘（2023年2月米当局の合同アドバイザリー）。これも活動資金の自己調達目的のものと思われる

Dangerous Password他

（本来の目的）暗号資産狙いの攻撃

APT43

本来の目的のサイバー攻撃

＋

（活動資金調達）暗号資産狙いの攻撃

Andariel

本来の目的のサイバー攻撃

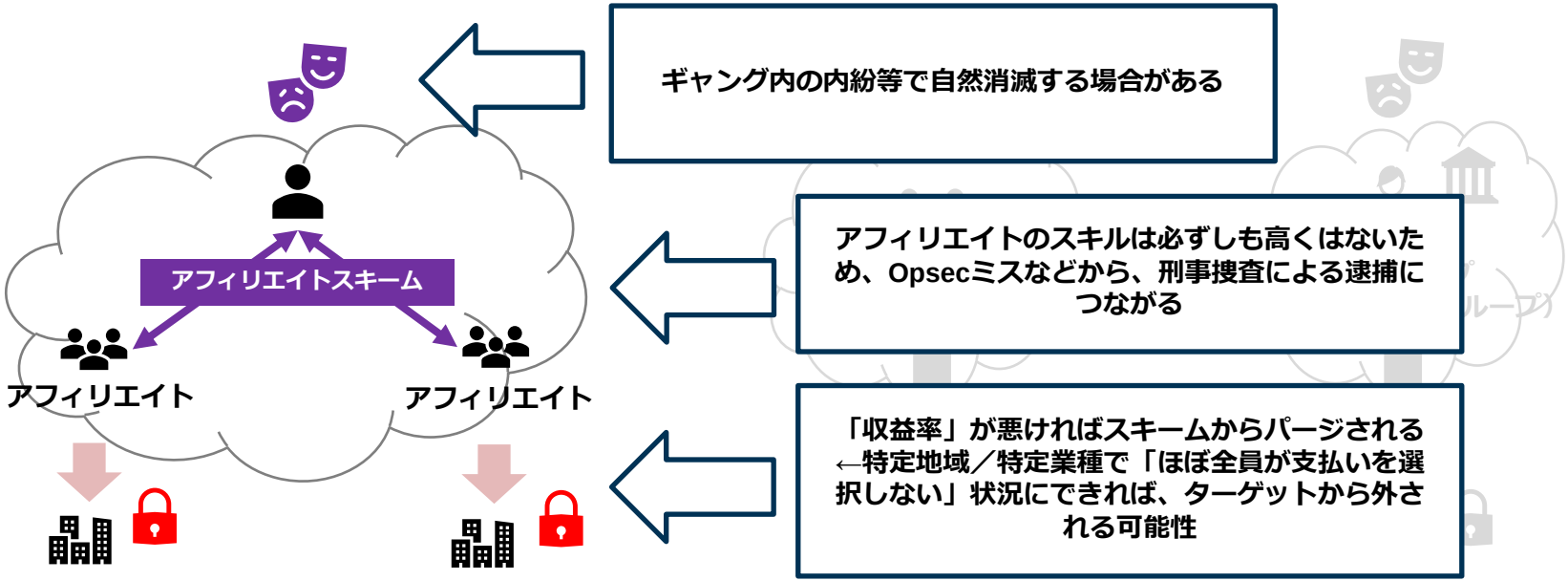
＋

（活動資金調達）ランサムウェア攻撃

© 2023 JPCERT/CC

対抗措置例：アフィリエイトスキームのアクターの場合

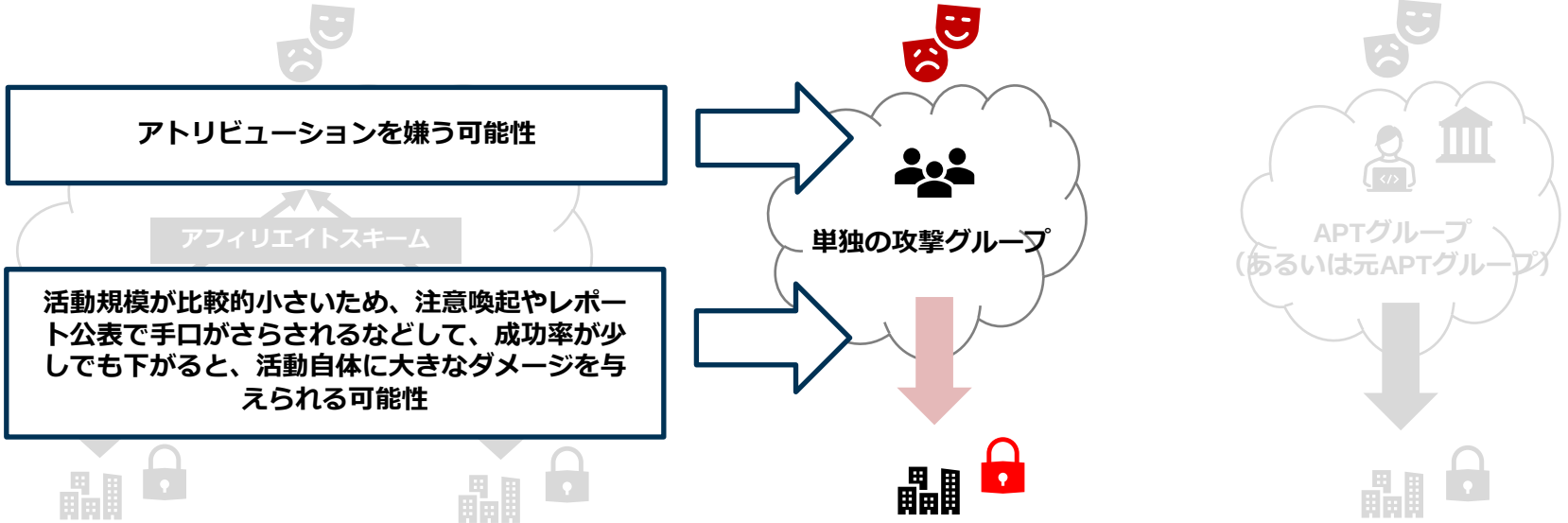
- これまでもいつくかのアフィリエイトスキームが内紛等で消滅したり、関係者が逮捕されることで活動停止するなどした事例がある



© 2023 JPCERT/CC

対抗措置例：単独の攻撃グループの場合

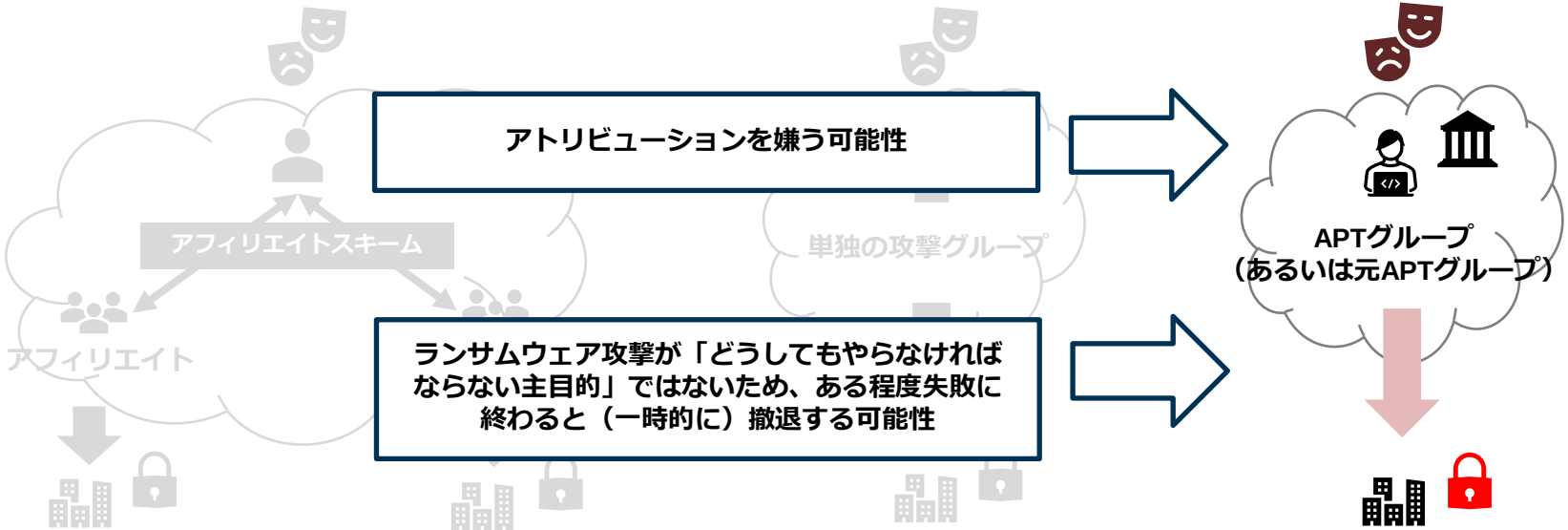
- 偽の「リブランド」を行う理由　⇒仮説：何らかの事情でアトリビューションされることを嫌う傾向／背景があるのではないか？
- （上記仮説に戻づくならば）実行犯の検挙等に至れなくても、注意喚起や分析レポート公表等で攻撃手法をさらすことである程度のけん制効果が出る可能性
- （アフィリエイトスキームに比べ、活動規模が大きくはないため、（注意喚起等により）成功率／収益率をある程度低下させれば、致命的なダメージになる可能性。



© 2023 JPCERT/CC

対抗措置例：APTグループの場合

- これまでもパブリックアトリビューションで活動を停止／変化させたり、注意喚起や分析レポートで活動・手口を変えてきたAPTアクターが多いところ、同じような対抗措置や牽制や有効である可能性
- ランサムウェア攻撃はあくまで「副業」であるので、ある程度失敗が続けば一時的にランサムウェア攻撃から手を引いたり、あるいは無理に活動を継続しないのではないか



© 2023 JPCERT/CC

まとめ：なぜ、ランサムウェアの攻撃グループ特定が必要なのか

- 初動対応を適切、速やかに、低コスト負担で行うため
- 紛れ込んだAPTアクターを見逃さないため
- ランサムウェアの脅威の封じ込めを目指し、アクター毎に効果的な対抗措置を選択するため（この後解説）

⇒ランサムウェア攻撃における被害者側のインシデント対応負担を減らせれば、身代金支払いに傾く被害組織は減る

⇒アクター毎に適切な対抗措置を行えれば、実行者の数／層を減らしていくことができるのではないか？

© 2023 JPCERT/CC